7° *Commission du prix de Coincy* : MM. les anciens Présidents et MM. F. Camus et Hue (élus).

M. Souèges fait la communication suivante :

Sur la présence de protoplasme supérieur (ergastoplasme) dans les antipodes des Renonculacées;

PAR M. R. SOUÈGES.

On sait que les antipodes des Renonculacées possèdent un développement considérable. Je les ai surtout étudiées chez les Clématidées, et les observations qui font l'objet de cette Note résultent tout particulièrement de l'examen des espèces suivantes : *Clematis recta* L., *C. Flammula* L., *C. Vitalba* L., *C. Viticella* L. et *C. campaniflora* Brot.

Au moment de la séparation du noyau polaire inférieur, les trois antipodes sont représentées par trois noyaux, souvent de grosseur inégale, qui s'entourent bientôt d'une très fine membrane renflée du côté de la cavité du sac. Celui-ci a déjà pris, dans sa région inférieure, une forme étirée en entonnoir, de sorte que les antipodes, serrées les unes contre les autres, dans le fond très rétréci, s'allongent elles-mêmes, épousant la forme de la cavité. Dans un sac embryonnaire adulte, leur aspect extérieur est nettement caractérisé par une sorte de caudicule, étroitement emprisonné dans le tissu nucellaire différencié en cet endroit en hypostase, et par une partie sphérique faisant saillie dans l'intérieur du sac et contenant, à peu près à son centre, d'abord un, puis un nombre variable de noyaux (Fig. 1 et 2).

A cette modification typique dans la forme des antipodes correspond une différenciation de structure tout à fait remarquable. Je laisserai de côté, pour le moment, la description des phénomènes de fragmentation du corps nucléaire, pour ne signaler que les modifications qui ont lieu dans le sein du cytoplasme, tout particulièrement dans la partie allongée en caudicule.

Tout d'abord, il est bon de faire remarquer que, dans la partie sphérique, le protoplasme reste sensiblement homogène, très finement granuleux. Parfois, on peut y distinguer des gra-

nulations nettement orientées en stries concentriques autour du ou des noyaux; parfois apparaît un réseau délicat, dont les trames radiales, irrégulièrement sinueuses, sont surtout perceptibles. Les réactifs colorent cette masse protoplasmique d'une façon uniforme; on ne distingue aucun hydroleucite dans son intérieur. Plus tard seulement, au moment de la résorption des antipodes (Fig. 3), cette partie du protoplasme présente de

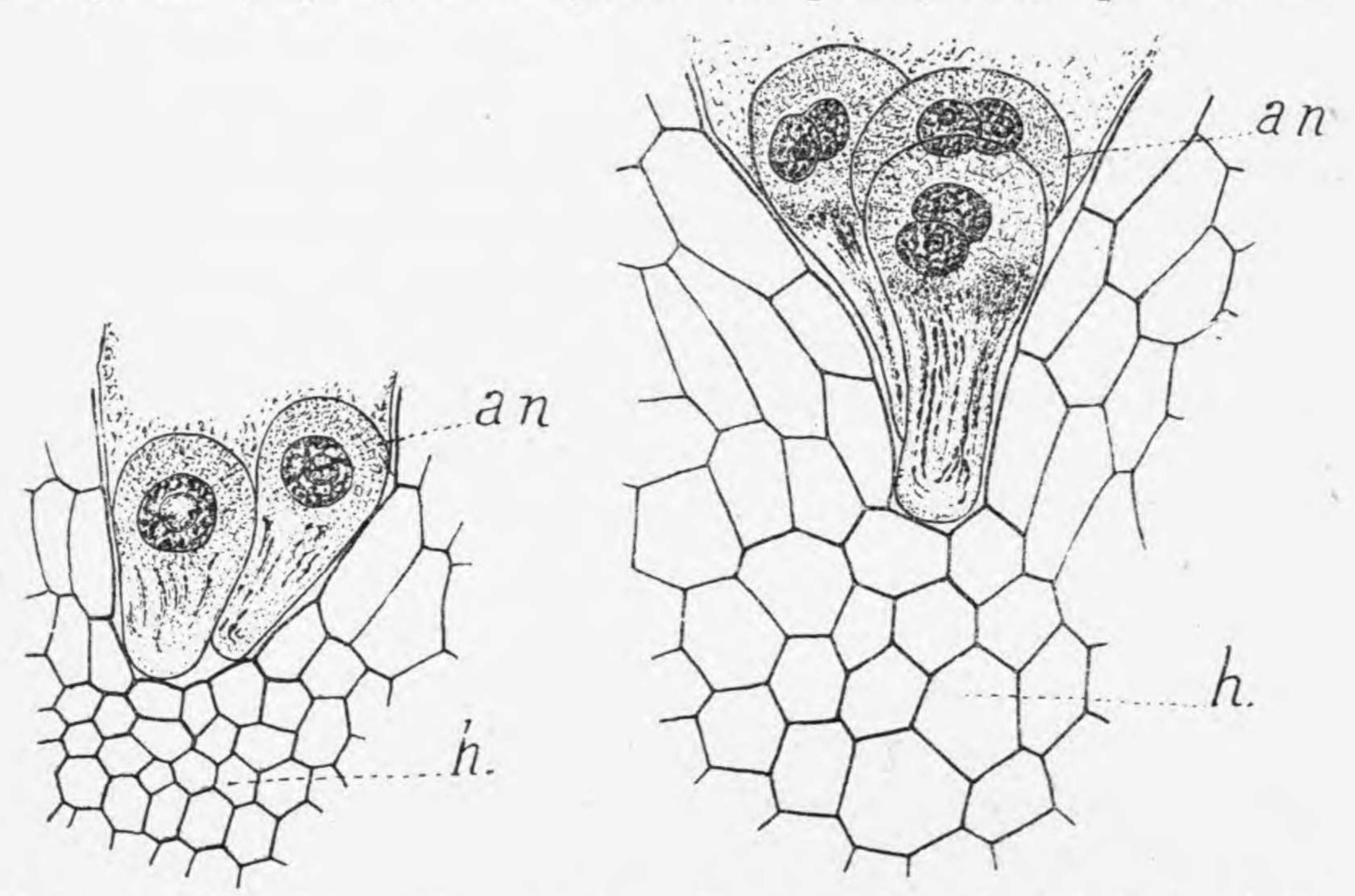


Fig. 1. — *Clematis recta* L. Antipodes dans un jeune sac embryonnaire. *an.*, antipodes, filaments ergastoplasmiques à la base de la cellule; *h.* hypostase. G. 600.

Fig. 2. — *Clematis Viticella* L. Antipodes dans un sac embryonnaire adulte. *an.*, antipodes; *h.*, hypostase. G. 600.

grosses vacuoles et des irrégularités de coloration dans sa masse; mais ce sont là des signes de dégénérescence qui ne présentent rien de commun avec les caractères constants de la structure d'un élément en activité.

Dans le caudicule antipodial, au contraire, et dès le moment où la cellule commence à s'allonger (Fig. 1), on distingue un contenu protoplasmique nettement disposé sous une forme filamenteuse. Ces filaments sont groupés en faisceaux de stries, irréguliers dans leur longueur, dans leur épaisseur et dans l'intensité de leur coloration. Ils sont généralement rectilignes, quelquefois courbes, mais très rarement sinueux dans toute leur longueur; ils ne sont pas rigoureusement parallèles et peuvent

quelquefois être dirigés obliquement l'un sur l'autre. Néanmoins, ils sont toujours orientés dans le sens de la longueur du caudicule.

Dans leur partie basale, ces filaments se terminent toujours à une assez petite distance de la membrane; leur terminaison n'est pas nette ni brusque, ils paraissent se résoudre en un réseau d'une grande ténuité qui, recourbé en dedans, semble former, dans cette région, une anse anastomotique. Dans leur partie distale, les filaments sont plus gros et plus nombreux, différenciés en traînées plus fortement colorables. Chez de très jeunes antipodes, de forme encore cylindrique ou légèrement tronconique, les filaments paraissent en continuité avec la substance de l'un des noyaux. Mais dans les éléments qui ont atteint leur maximum de différenciation externe, les filaments se terminent toujours assez loin des noyaux, dans une zone de protoplasme très condensé, situé dans la région qui limite la partie renflée de la partie rétrécie.

Quant à leur structure intime, ces filaments apparaissent constitués par une série de granulations autour desquelles vient se condenser un peu de protoplasme. Cette masse de protoplasme périphérique s'étire aux deux pôles opposés de la granulation et vient se mettre en communication avec le protoplasme périphérique de la granulation voisine. Chaque granulation se trouve ainsi unie à la suivante par un courant, étroit mais très épais, de matière plasmatique. Si la substance qui entoure chaque granulation a paru être du protoplasme, la substance même de la granulation paraît être fort voisine de la chromatine, car elle se comporte comme cette dernière vis-à-vis des réactifs de coloration.

Par la méthode de Heidenhain, à l'alun de fer et à l'hématoxyline, l'ensemble de la formation filamenteuse prend une coloration noire nettement tranchée sur la zone plus claire qui sépare chaque filament. La safranine permet également de déceler ces intéressantes différenciations protoplasmiques, mais, pas plus que la laque ferrique de Heidenhain, elle ne se prête à des observations de détail. A ce dernier point de vue, j'ai pu poursuivre une étude plus approfondie de ces formations en faisant usage du réactif combiné, vert d'iode et carmin aluné,

très communément employé en histologie végétale pour l'examen des membranes. Ce double réactif colore la chromatine des noyaux en violet foncé, les nucléoles et le protoplasme en rouge clair. Sous son action, les formations filamentaires des antipodes des Clématites ont pris une coloration foncée semblable à celle du réseau chromatique nucléaire. La coloration n'est jamais trop intense, et, dans certaines parties, en réglant convenablement l'éclairage, on peut facilement observer la délicate structure des filaments.

Parmi le grand nombre de différenciations protoplasmiques qu'on a déjà décrites, on doit surtout retenir le kinoplasme de Strasburger[1] et l'ergastoplasme de Garnier[2], qui sont les deux formes de protoplasme supérieur selon Prenant[3], correspondant à deux états nettement caractérisés de la cellule vivante : l'état de division et celui de sécrétion. Le kinoplasme, propre aux cellules en division indirecte, serait représenté par la substance des fibres du fuseau achromatique et par celle des irradiations polaires partant des centres cinétiques. L'ergastoplasme, propre aux cellules sécrétantes, serait « la substance protoplasmique spéciale, d'essence supérieure, dont la propriété la plus caractéristique résiderait dans la faculté d'élaborer en transformant (ἐργάζομαι) pour produire des matières particulières qui se déposent dans le corps cellulaire ».

Ce dernier protoplasme est défini par les caractères suivants : 1°, il affecte une forme filamenteuse de bâtonnets ou de granulations en séries rectilignes ou sinueuses, groupées en faisceaux ou en tourbillons; 2°, il occupe, dans les cellules, la partie protoplasmique comprise entre le noyau et la membrane basale, avec une orientation radiée souvent très nette : à cause de cette disposition à peu près constante, Solger[4], qui a découvert ces

1. Strasburger (E.), *Histologische Beiträge*, Bd IV, et Anat. Anzeiger, Bd. VIII, n° 6, 1896. — Strasburger (E.), *Cytologische Studien aus dem Bonner botanischen Institut*. Jahrb. für wiss. Botanik, Bd XXXIII, 1897.

2. Garnier, *Les filaments basaux des cellules glandulaires*. Bibliogr. anat., 1897.

3. Prenant (A.), *Sur le protoplasme supérieur (archoplasme, kinoplasme, ergastoplasme)*. Journ. de l'anat. et de la physiol., XXXIV, 1898, et XXXV, 1899.

4. Solger, *Zur Kenntniss der secernierenden Zellen der Glandula Submaxillaris des Menschen*. Festschrift für C. Gegenbaur, Bd II, 1896.

filaments dans les cellules de la glande sous-maxillaire de l'homme, leur a donné le nom de « filaments basaux », dénomination qui leur est encore très fréquemment appliquée; 3° il n'apparaît que dans les cellules glandulaires au moment où ces cellules sont en pleine activité de sécrétion; 4° il prend une coloration élective bien distincte de celle du protoplasme ordinaire : la laque ferrique de HEIDENHAIN le colore en noir et, d'une façon générale, les matières colorantes basiques se fixent sur sa substance de la même manière que sur la chromatine nucléaire.

C'est en me basant sur ces différents caractères qu'il m'a été permis de rapprocher de l'ergastoplasme de GARNIER les différenciations protoplasmiques que j'ai observées dans les antipodes des Clématidées. Ces deux formations sont, en effet, en tous points comparables : même aspect général, même situation et disposition dans l'intérieur de la cellule, réactions microchimiques identiques. Pour ce qui est de la spécificité fonctionnelle des cellules antipodes, le rôle sécréteur de ces organes ne m'a pas paru douteux : il se déduit naturellement de l'étude suivie des modifications que subissent les tissus du voisinage, nucelle et albumen.

Pas plus que les filaments basaux des cellules glandulaires en général, les formations ergastoplasmiques des antipodes des Renonculacées ne sont permanentes. Elles présentent le maximum de différenciation au moment de la maturité du sac embryonnaire (Fig. 2) et pendant la formation des premiers noyaux d'albumen. Plus tard, elles semblent se résoudre en masses plus épaisses, plus courtes, rétrécies dans leur partie basale, élargies au contraire dans leur partie distale. Leur forme filamenteuse disparaît ainsi peu à peu et, à un stade voisin du terme de l'accroissement de la graine, au moment où l'albumen est constitué par une grande cavité limitée par une assise pariétale complète de noyaux, on ne trouve dans la masse protoplasmique très vacuolaire des antipodes, que des amas informes de substance plasmatique, toujours nettement écartés des noyaux et fixant vaguement la coloration des réactifs spécifiques de l'ergastoplasme (Fig. 3).

L'ergastoplasme a surtout été observé dans les cellules

glandulaires de l'organisme animal. Chez les végétaux, on ne trouve que de fort rares observations sur ce sujet. MOTTIER[1], puis M. et P. BOUIN[2] ont signalé l'existence de ce protoplasme supérieur dans la cellule mère du sac embryonnaire des Liliacées. NÉMÈC[3], dans les cellules mères des spores et dans les

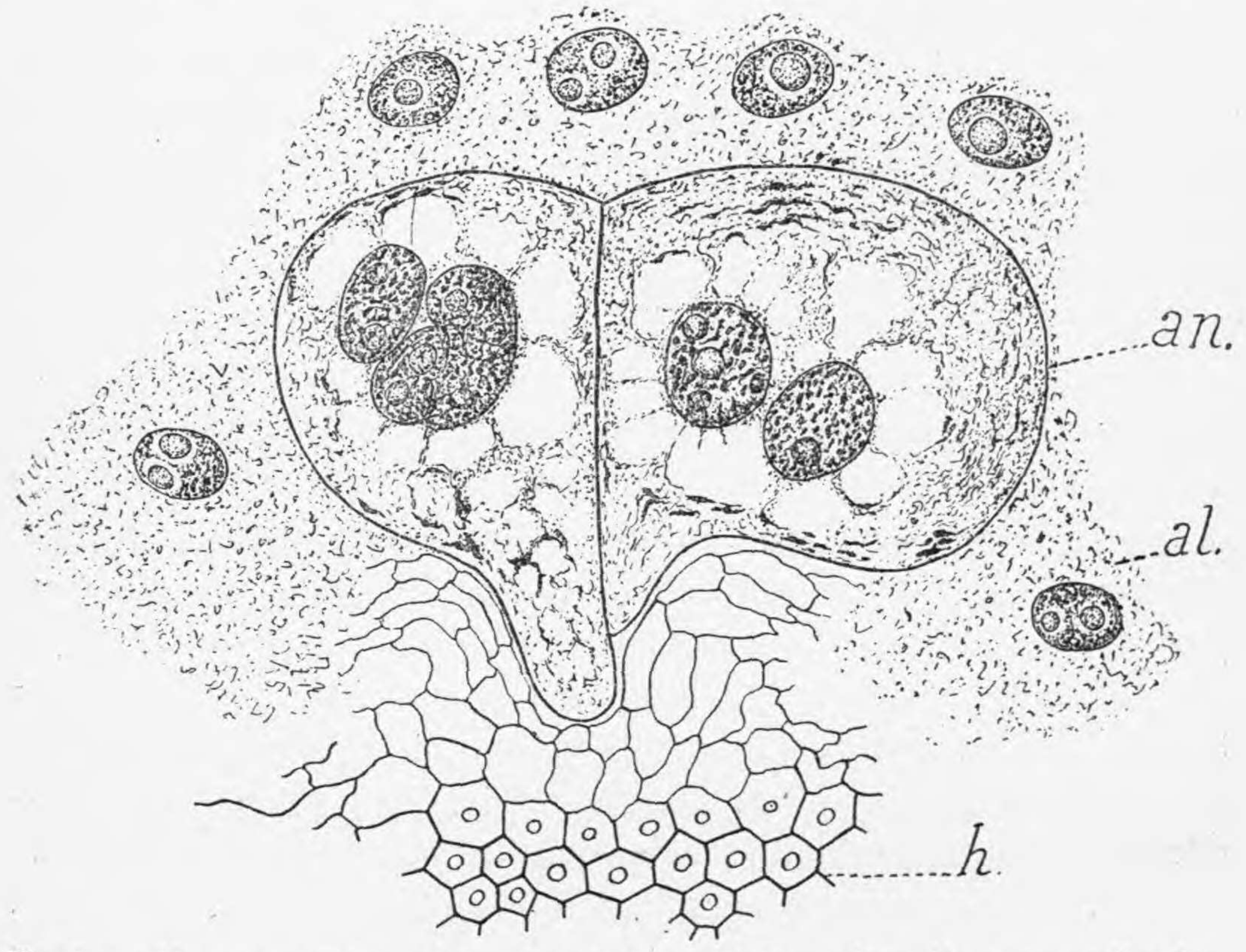


Fig. 3. — *Clematis recta* L. Antipodes au début de leur résorption. *an.*, antipode; *al.*, albumen; *h.*, hypostase. G. 600.

cellules du point végétatif de l'*Equisetum palustre* L., a remarqué des formations semblables et les stries longitudinales que STRASBURGER[4] décrit dans la partie supérieure des synergides du

1. MOTTIER, *Beiträge zur Kenntniss der Kernteilung in den Pollenmutterzellen einiger Dicotylen und Monocotylen.* Jahrb. für wiss. Botanik, Bd XXX, 1897.

2. BOUIN (M. et P.), *Sur la présence de filaments particuliers dans le protoplasma de la cellule mère embryonnaire des Liliacées.* Bibliogr. anatomique, 1898. — BOUIN (M. et P.), *Sur le développement de la cellule mère du sac embryonnaire des Liliacées et en particulier sur l'évolution des formations ergastoplasmiques*, Arch. d'anat. microscopique, II, 1899.

3. NÉMÈC, *Ueber die Ausbildung der achromatischen Kernteilungsfigur im vegetativen und Fortpflanzungsgewebe der höheren Pflanzen.* Botan. Centralblatt, LXXIV, n° 14, 1898.

4. STRASBURGER (E), *Ueber Befrüchtung und Zelltheilung*, Iéna, 1878.

Gladiolus communis L. peuvent jusqu'à un certain point représenter quelque chose d'analogue. Avant MOTTIER et M. et P. BOUIN, GUIGNARD[1] avait noté des « stries cytoplasmiques radiaires partant du noyau » dans les cellules mères du sac embryonnaire chez le Lis Martagon. Le même savant, un peu plus tard[2], au sujet des cellules mères polliniques du *Naias major*, avait attiré l'attention sur la « striation concentrique » du cytoplasme dans tout l'espace situé entre le noyau et la paroi cellulaire; mais, à aucun moment, il n'a aperçu une « striation radiaire autour du noyau » semblable à celle qu'il avait remarquée dans les cellules du Lis.

C'est en me conformant, dans les grandes lignes, aux idées exposées par PRENANT dans sa remarquable étude critique du protoplasme supérieur que j'ai rédigé la présente Note. Il ne faut pas croire, cependant, que tous les auteurs admettent, sans réserves, la notion d'ergastoplasme nettement distincte de celle de kinoplasme. Cette distinction, en effet, fondée sur cette sorte de postulat de l'histologie que toute cellule qui ne se divise pas s'hypertrophie et fabrique quelque chose, correspond-elle véritablement à deux substances protoplasmiques différentes, ou bien ne représente-t-elle qu'un seul et même protoplasme revêtant deux formes dissemblables et s'adaptant aux deux grands états fonctionnels, division et sécrétion, de la cellule vivante? Si cette dernière opinion est la vraie, la notion seule de kinoplasme semble nécessaire pour représenter la différenciation caractéristique du protoplasme en état de suractivité.

M. Gèze présente une série d'échantillons desséchés du *Typha angustata* et de sa variété *abyssinica*. Il donne au sujet de ces plantes des explications qui mettent en lumière et complètent les divers points de sa communication du 11 février,

M. Lutz lit la communication ci-dessous :

1. GUIGNARD (L.), *Nouvelles études sur la fécondation*, Ann. Sc. nat. Bot., XIV, p. 184, 1891.
2. GUIGNARD (L.), *Le développement du pollen et la réduction chromatique dans le* Naias major. Arch. d'anat. microscopique, II, fasc. 4, p. 459, 1899.